

# ANISOTROPICALLY CONDUCTIVE BONDING AGENT

Patent Number: JP5007078  
Publication date: 1993-01-14  
Inventor(s): ODAJIMA SATOSHI  
Applicant(s):: SHIN ETSU POLYMER CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP5007078  
Application Number: JP19910183254 19910627  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H05K3/36 ; H05K1/14  
EC Classification:  
Equivalents: JP2012224C, JP7046752B

## Abstract

**PURPOSE:** To manufacture the title anisotropically conductive bonding agent having high connection reliability by making use of the carbon particles having a multitude of protrusions as conductive particles.

**CONSTITUTION:** A spherical phenol resin in the mean particles diameter of 30 $\mu$ m is baked to manufacture the carbon particles in the mean particle diameter of 24 $\mu$ m. Next, 15wt% of tar is added to 100wt% of this carbon particles to be baked at 2000 deg.C while agitating them in an inert gas atmosphere so as to manufacture the conductive particles having a multitude of protrusions in the mean particle diameter of 30 $\mu$ m and the density of 1.5g/cm<sup>3</sup>. At this time the carbon particles shall be chemically stable to meet the requirements for the connection reliability for a long time. Furthermore, the carbon particles shall take the shape have a multitude of protrusions meeting the requirements for the multitude of contacts with the connected electrodes for restraining the micromovements due to the environmental fluctuation and the external force.

Data supplied from the **esp@cenet** database - 12

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-7078

(43)公開日 平成5年(1993)1月14日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 5 K 3/36

A 6736-4E

1/14

H 8727-4E

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-183254

(22)出願日 平成3年(1991)6月27日

(71)出願人 000190116

信越ポリマー株式会社

東京都中央区日本橋本町4丁目3番5号

(72)発明者 小田嶋 智

埼玉県大宮市吉野町1丁目406番地1 信

越ポリマー株式会社東京工場内

(74)代理人 弁理士 山本 亮一 (外1名)

(54)【発明の名称】 異方導電性接着剤

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 温度変化や落下、振動等の外力に対し信頼性の高い接続が得られ、しかも安価で製造し易い異方導電性接着剤を提供する。

【構成】 絶縁性接着剤と導電性粒子とからなる異方導電性接着剤において、該導電性粒子が複数の突起をもつカーボン粒子であることを特徴とする異方導電性接着剤である。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁性接着剤と導電性粒子とからなる異方導電性接着剤において、該導電性粒子が複数の突起をもつカーボン粒子であることを特徴とする異方導電性接着剤。

【請求項 2】 上記導電性粒子が、カーボン粒子に有機物を付着させた後焼成、黒鉛化させて所定の粒径としたものである請求項 1 に記載の接着剤。

【請求項 3】 上記導電性粒子が離型処理されたものである請求項 1 または 2 に記載の接着剤。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、電気回路間、特に液晶ディスプレイ (LCD) とフレキシブルプリント回路基板 (FPC)、あるいは硬質配線基板 (PCB) と FPC 等の接続に用いられる異方導電性接着剤に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 近年電子、電気機器が小型化、薄型化し、自動車内、屋外等さまざまな環境下で使用されるようになり、電子、電気回路間の接続に高信頼性が要求されるようになった。この要求を満たすため、異方導電性接着剤に用いられる導電性粒子には、できるだけ粒径を均一にし、表面を接触抵抗の低い金等でコートしたニッケル等の金属粉、プラスチックボールが使われるようになった。

## 【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら金等の貴金属メッキは非常に高価なものであり、特に金属粉を使用した場合、接着剤成分との密度差が大きいため製造時に分離が起こり易く、作業性が悪いという欠点があった。本発明は上記の欠点を解決するもので、安価で接続の信頼性が高く、しかも製造時の作業性のよい異方導電性接着剤を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 4 】

【課題を解決するための手段】 本発明者は、異方導電性接着剤における接続の信頼性が、導電粒子の材質よりもその形状にあり、温度、湿度等の環境変化による内部応力および振動、落下等の外力による導電性粒子の微視的な動きをなくせばよいことを見出し本発明を完成させたのであって、これは絶縁性接着剤と導電性粒子とからなる異方導電性接着剤において、該導電性粒子が複数の突起をもつカーボン粒子であることを特徴とする異方導電性接着剤を要旨とする。

【 0 0 0 5 】 本発明に用いられる導電性粒子は、長期にわたる接続の信頼性が要求されるため、化学的に安定なカーボン粒子とするのがよい。さらに環境の変化や外力による微視的な動きを抑えるため、被接続電極に対し複数の接点好ましくは 3 点以上の接点をもたせることが必要であるから、カーボン粒子の形状は多数の突起を有す

るものとする。突起は小さすぎたり、少なすぎると、さまざまな力に対する微視的な動きの制御効果が小さくなるため、導電性粒子の内接球より  $0.5 \mu\text{m}$  以上、好ましくは  $2 \mu\text{m}$  以上突出した突起を粒子 1 個あたり 4 個以上有するものがよい。なおここでいう内接球とは粒子の内部に含まれ得る最大の球をいう。導電性粒子の粒径はできるだけ均一なものとするが、大きすぎるかまたは配合量が多すぎると隣接電極間で短絡を生じ易いので、粒径  $5 \sim 100 \mu\text{m}$  の範囲から選ばれたものとする。ただし突起をもつ粒子の粒径は突起を含めた外径、すなわち外接球の直径、換言すれば粒子を内部に含み得る最小の球の直径とする。配合量はこの異方導電性接着剤を接続電極上に載置した際、 $1 \text{mm}^2$  あたり  $50 \sim 500$  個となるようにするのがよい。導電性粒子は圧接時に突起部に荷重が集中するため、高強度であることが望ましく、 $10\%$  圧縮時の強度が  $10 \text{kgf/mm}^2$  以上、好ましくは  $15 \text{kgf/mm}^2$  以上とするのがよい。

【 0 0 0 6 】 このようなカーボン粒子の製造方法としては、有機物を焼結、焼成した後粉碎分級する方法、核となる球状カーボン粒子、例えばピッチを精製する過程で副生する球状メソカーボンマイクロビーズや塊状重合、懸濁重合等の方法で得られる球状樹脂を焼成しカーボン化したものに有機物を付着させた後、これを約  $800 \sim 2500^\circ\text{C}$  で焼成する方法等が例示されるが、より均一な粒子径をもつ粒子を得るためには後者の方法が望ましい。このとき核となるカーボン粒子に付着させる有機物としては、黒鉛化が容易であることからタール、ピッチ等を用いるのがよい。

【 0 0 0 7 】 接着剤で電極間を接続するまでは、導電性粒子は接着剤成分中に分散された状態であるが、接続時には周囲の接着剤成分を排除し、電極同士を接続するので、接着剤成分との接着性あるいは密着性は悪い方がよく、シリコン樹脂、フッ素樹脂等で表面処理されたものであることが好ましい。しかし離型剤被覆が厚すぎると導電性を損なうため、被覆厚は  $1 \mu\text{m}$  以下、好ましくは  $0.1 \mu\text{m}$  以下とすることがよく、また導電性粒子の全表面を覆わなくても十分効果はある。

【 0 0 0 8 】 導電性粒子の分散に用いられる電気絶縁性接着剤は、エチレン酢酸ビニル共重合樹脂、カルボキシル変性エチレン酢酸ビニル樹脂、エチレン-アクリレート共重合樹脂、エチレン-エチルアクリレート共重合体、エチレン-イソブチルアクリレート共重合体、ポリアミド樹脂、ポリエステル樹脂、ポリメチルメタクリレート樹脂、ポリビニルエーテル樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリウレタン樹脂、スチレンブタジエンスチレンブロック共重合体 (SBS)、カルボキシル変性 SBS、スチレンイソプレンスチレン共重合樹脂 (SIS)、スチレン-エチレン-ブチレンスチレン共重合樹脂 (SEBS)、マレイン酸変性 SEBS、ポリブタジエンゴム、クロロブレンゴム (CR)、カルボキシル変

10

20

30

40

50

性CR、スチレン-ブタジエンゴム、イソブチレン-イソブレン共重合体、カルボキシル変性ニトリルゴム、エポキシ樹脂、シリコンゴムなどから選ばれる一種または二種以上の組み合わせを主剤として調製される。

【0009】上記主剤には粘着付与剤として、ロジン、ロジン誘導体、テルペン樹脂、テルペンフェノール共重合体、石油樹脂、クマロン-インデン樹脂、スチレン系樹脂、イソブレン系樹脂、アルキルフェノール樹脂、フェノール樹脂などが、一種または二種以上の組み合わせとして必要に応じ添加される。また反応性助剤、架橋剤としてのフェノール樹脂、ポリオール類、イソシアネート類、メラミン樹脂、尿素樹脂、ウロトロピン類、アミン類、酸無水物、過酸化物、金属酸化物、トリフルオロ酢酸クロム塩などの有機酸金属塩、Ti, Zr, Alのアルコキシドなどの金属アルコキシド、ジブチルすずオキシドなどの有機金属化合物、2, 2-ジエトキシアセトフェノン、ベンジルなどの光開始剤、アミン類、りん化合物、塩素化合物などの増感剤なども必要に応じて適宜選択使用される。

【0010】本発明の異方導電性接着剤は、一般に二つの相対抗する電子・電気回路基板上の電極群間に介在させ、一方の電子・電気回路基板上から加圧し、同時に加熱あるいは光、電子線を照射して接着剤を活性化させ、二つの回路基板を接着剤により固定し、相対向する電極群を導電性粒子を介して電氣的に接続するのであるが、この回路基板は具体的には、表示パネルなどのガラス、LSIチップなどの金属、金属酸化物あるいはポリイミド、ポリエステル樹脂をベースとしたフレキシブルプリント回路基板などである。これらの表面には、-OH, -COOH, -C=O, -COOCH<sub>3</sub>などの極性基をを備えているため、本接着剤にはこれに相応した接着剤をもつことが要求され、その溶解性パラメーターとして8.5以上、特には9以上のものが望ましい。これら溶解性パラメーターの調整に際し、アクリル樹脂、ニトリルゴム、クロプレンゴム、酢酸ビニル樹脂などを主剤とする接着剤では、ベースポリマーだけでも高い溶解性パラメーターをもっているため、このままでもよいが、ポリイソブチレン、ポリブタジエン、ポリスチレンなどの低い溶解性パラメーターをもつ樹脂を主剤とした接着剤では、前述したフェノール系樹脂などの粘着付与剤を加えることにより極性を相応させることが可能となる。

【0011】本発明の異方導電性接着剤では、接着成分が常温、無溶剤で固形状態あるいは高粘度液状の場合、これを適当な溶剤に溶解し、印刷、コーティング、スプレー等の公知の方法により接続すべき電極上に直接塗布形成するか、セパレータ上に形成した後に、所望の寸法にカットし、これを接続電極部に転写して用いるか、また接着剤成分が液状である場合には接続作業時に接続電極上に塗布して用いる。ここで本発明による異方導電性

接着剤を塗布する際、接着成分は適当に例えば50～500ボイズ程度に粘度調節され、流動可能な状態にあるが、粘度が調節された接着剤成分と導電粒子の密度に違いがありすぎると、導電粒子が沈降あるいは浮上して分離し易く、分散不良等の不具合が生じるため、導電粒子の密度は粘度が調節された接着剤成分の密度の1/3～3倍、好ましくは1/2～2倍の範囲にするのがよい。以上によって、環境の変化や振動、落下等による導電性粒子の微視的な動きが抑制され、長期にわたり接続信頼性の高いしかも製造作業性が良く安価な異方導電性接着剤を得ることができる。

【0012】

【実施例】（実施例1）平均粒径30μmの球状フェノール樹脂を焼成して平均粒径24μmのカーボン粒子を作り、このカーボン粒子100重量部に対しタール15重量部を加え、不活性ガス雰囲気中で攪拌しながら200℃で焼成し、多数の突起を有する平均粒径30μmで密度1.5g/cm<sup>3</sup>の導電性粒子を得た。つぎにスチレン-エチレン-ブチレン-スチレン共重合ゴム100重量部に対し、テルペン-フェノール系粘着付与剤50重量部を加え、トルエンに溶解し、25重量%の溶液とした。このとき接着剤溶液の密度は1.1g/cm<sup>3</sup>であった。この接着剤溶液100重量部に対し、上記導電性粒子1.5重量部を加えた接着剤を、25μmのPETフィルム上に銀ペーストにて0.3mmピッチのパターンを形成したFPCの電極群上に、スクリーン印刷し、乾燥して厚さ25μmの異方導電性接着剤層とし、異方導電性接着剤付きFPCを得た。

【0013】（実施例2）実施例1で得られた導電性粒子100重量部に対し、0.5重量部のフッ素樹脂系離型コート剤を50gのエタノールで希釈したものに加え、70℃1時間でエタノールを除去した後、150℃1時間加熱して表面を離型処理した導電性粒子を得た。この導電性粒子を用い実施例1と同じ異方導電性接着剤付きFPCを得た。こうして得た各粒子の10%圧縮時の強度S10(kgf/mm<sup>2</sup>)を、荷重P(kgf)、粒子半径r(mm)から、 $S10 = (2.8 \times P) / (\pi r^2)$ の式により求めたところ平均で18kgf/mm<sup>2</sup>であった（粉体用微小圧縮試験機PCT-200、島津製作所製を使用）。

【0014】（比較例1）導電性粒子として、平均粒径30μmの突起のない球状カーボンを用いた他は実施例1と同じ異方導電性接着剤付きFPCを得た。

【0015】0.3mmピッチの硬質配線基板(PCB)と表面抵抗30ΩのITDベタガラス基板を、実施例1、2、比較例1にて得られた異方導電性接着剤付きFPCにてヒートシール接続し、初期および熱衝撃試験(-30℃30分と85℃30分の条件を交互に200回繰り返す)後のPCB側の隣接電極間の抵抗値を測定し、その結果を表1に示す。

【0016】

【表1】

	表面抵抗 ( $\Omega$ )			
	初 期		熱衝撃試験後	
	平均	最大	平均	最大
実施例 1	20	26	22	30
実施例 2	18	21	19	22
比較例 1	31	45	150	400

【0017】

【発明の効果】上記より明らかなように、導電性粒子として多数の突起を有するカーボン粒子を使用することにより、環境の変化による接着剤、被接続回路基板等の熱膨張の違いで起こる導電性粒子を動かそうとする力や、振動、落下等の外力にも耐え、接続信頼性の高い異方導

電性接着剤が得られる。また接着剤成分と導電性粒子との密度差が少ないので、製造時に分離が起こらず、作業性がよいため製造コストダウンに有効である。また導電性粒子を離型処理すれば、さらに高い接続信頼性が得られ、本発明の異方導電性接着剤により電子、電気機器の使用範囲が広がる。